

臺灣案公告號 521536 『有機發光二極體顯示器及其驅動方法』

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY DEVICE AND OPERATING METHOD

OF DRIVING THE SAME

ABSTRACT

5 An organic LED (OLED) display device and an operating
method of driving the same. In an OLED image display device,
one switch transistor is provided in one pixel. For at least
a part of an OFF period of time of the switch transistor, the
OLED is in the non-light emission state, and also the bias of
10 the polarity reverse to that in the light emission is applied
to the OLED.

公告本

91年11月X日修正補充

申請日期	90年8月23日
案號	90120753
類別	405B 33/4 ; 33/2

A4
C4

521536

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 (修正本)

一、發明 名稱	中 文	有機發光二極體顯示器及其驅動方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 金子好之 (2) 大內貴之 (3) 甲展明 (1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	國 籍	(1) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內
	住、居所	(2) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內 (3) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式會社日立製作所
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 庄山悅彦

裝

訂

線

申請日期	90 年 8 月 23 日
案 號	90120753
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 佐藤敏浩
	國 籍	(4) 日本
		(4) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

有機發光二極體顯示器及其驅動方法

本發明係有關有機發光二極體顯示器及其驅動方法，於LED畫像顯示元件中，於1畫素設置1開關電晶體。於開關電晶體之關閉期間之至少一部分中，OLED在非發光狀態，偏壓的極性和，此OLED發光時施加之極性相反逆偏。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY DEVICE
AND OPERATING METHOD OF DRIVING THE SAME

An organic LED (OLED) display device and an operating method of driving the same. In an OLED image display device, one switch transistor is provided in one pixel. For at least a part of an OFF period of time of the switch transistor, the OLED is in the non-light emission state, and also the bias of the polarity reverse to that in the light emission is applied to the OLED.

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本 2001 年 1 月 9 日 2001-000956 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關於有機半導體膜等之發光薄膜，使用經由流動驅動電流發光的 EL(電激發光)元件或 LED(發光二極體)元件等之發光元件，和控制此發光元件之發光動作的薄膜電晶體的主動矩陣型之顯示裝置。

近年以來，伴隨高度資訊化社會的到來，個人電腦、攜帶資訊終端、資訊通訊機器或此等之複合製品之需要有增大的趨勢。於此等之製品中，適合薄型，輕量之顯示器，使用液晶顯示裝置或自發光型之 EL 元件或 OLED 元件等所成顯示裝置。後者之自發光型之顯示裝置中，有具有辨視性佳，視角特性為廣，適於高速回應之動畫顯示等之特徵，今後，於資訊通訊範圍中，可預想有更為重要的情形。實際上，將近年以來之有機層成為發光層的有機 EL 元件或有機 LED 元件(以下以總稱 OLED)之發光效率的急速提升，和將影像通訊成為可能之網路技術之進展，OLED 顯示器之期待則更為提升。

以往技術所成 OLED 顯示器之例則記載於 Pioneer R&D Vol.8, No.3, pp.41-49。根據此等，如圖 6(A)所示，於縱方向，將 n 條之陽極 61，於橫方向，將 m 條之陰極 62，於各交點配置 OLED，設置畫素 $P11$ 、...、 Pmn 的單純矩陣，於每陰極線 1 條，將各陽極線以定電流源 63 加以驅動，令各陰極線順序掃描之時分割驅動者。各畫素係以圖 6B 之等效電路加以表示，與 OLED64 並列地，附隨於寄生電容 65。此寄生電容 65 係大到 $0.3\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 正方形為 20PF 程度，為得需要如上述高速性之時分割驅動所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

期望之畫質，需要有考量對此寄生電容之電荷之充放電的驅動波形的處置。實際上，於上述以往例中，則設置使全電極等之接地之時間的複數之驅動方式。

代替上述單純矩陣，亦有檢討於各畫素設置 TFT 之主動矩陣驅動。將 OLED 顯示器做為主動矩陣構造製作之驅動技術則揭示於例如日本特開平 8-241048 號公報及該申請之優先權申請之一的美國專利公報 USP5550066 號，及對於驅動電壓之關係更為詳細記述的國際專利公報 WO98/36407 號等。如此之主動矩陣方式 OLED 顯示器之典型畫素係如圖 7 所示，經由至少 2 個之 TFT 開關電晶體 Tsw73 及驅動電晶體 Tdr74 和 1 個蓄積電容 75 所構成之主動元件驅動電路，控制 OLED76 之發光亮度。具體而言，藉由開關電晶體 73，保存於蓄積電容 75 之電壓則規定驅動電晶體 74 之閘極電壓，以由此所決定之電流，驅動 OLED76 者。可是，現實而言，經由驅動電晶體之臨限值或電荷移動度之不均一性，會有產生顯示畫質之不均勻性等之課題。

做為可處理上述 2 個之課題者，如圖 8 所示，於 1 畫素，設置 1 電晶體驅動之主動矩陣方式則記載於日本特開平 4-125683 號公報。

【發明欲解決之課題】

揭示於上述以往技術之 1 畫素 1 電晶體方式中，以簡單之畫素構造和驅動方式，可實現均勻之顯示特性者。但

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

是，畫素之發光時間係與單純矩陣方式同等，則電流值必需變大。於此狀況下，需確保元件之可靠性的手段，但未揭示有效之技術。

本發明中，在於交叉配置之掃描配線及信號配線所包圍之各畫素，設置使用單一之薄膜電晶體的開關電晶體，控制信號配線和 OLED 元件之通電狀態，於信號配線，在畫素部之外部連接定電流源加以驅動之 OLED 顯示器中，為了使高電流流入 OLED 所造成之亮度下降或電流・電壓特性產生變化的特性劣化變小，於開關電晶體導通時，於顯示二極體特性之 OLED 元件，設置施加幾乎不流入電流之逆方向之電壓所成逆偏壓電壓的電壓施加期間，此逆偏壓電壓成為保持於開關電晶體成為關閉狀態之非導通時之驅動波形者。

根據本申請之一個之實施例時，於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線，經由複數之閘極線和複數之資料線，構成畫素，於各畫素中，具備藉由閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和薄膜電晶體成為導通狀態地加以同步，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機 LED 顯示器中，發光元件係由有機 LED 元件所成，薄膜電晶體在非導通狀態之期間的至少一部份中，有機 LED 元件有非發光狀態的同時，發光時之極性係施加逆偏壓者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

根據本申請之一個之實施例時，於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線，經由複數之閘極線和複數之資料線，構成畫素，於各畫素中，具備藉由閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和薄膜電晶體成為導通狀態地加以同步，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於該畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機 LED 顯示器中，發光元件係有機 LED 元件，與有機 LED 元件並列地形成蓄積電容，蓄積電容之電極係按每行連接於共通電極，共通電極係連接於與有機 LED 元件之共通電極不同之電源，於薄膜電晶體在於非導通狀之期間的至少一部時，有機 LED 元件在於非發光狀態的同時，施加與發光時之極性相反之偏壓。

【實施例之說明】

以下，參照圖面，說明本發明之實施例。於以下中，首先對於畫像顯示裝置之整體構成加以記述，接著對於有關本發明之驅動方法加以記述。

(實施例 1)

圖 1 係將畫像顯示裝置 1 之整體之佈局，模式性加以顯示的方塊圖的畫像顯示裝置 1 中，基板 5 之幾近中央部成為顯示部 2。於顯示部 2 之上側，設置對於資料線 6 輸出畫像信號的資料驅動電路 3、於左側設置對於閘極線 7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

輸出掃描信號的掃描驅動電路 4。閘極線 7 為 m 條，資料線 6 為 n 條，組成 m 行 n 列之矩陣。於顯示部 2 之各畫素中，形成 n 通道型之開關電晶體 8 和 OLED9。做為電晶體，使用以薄膜步驟所形成之多晶矽薄膜電晶體 (TFT)。開關電晶體之汲極係連接於資料線 6，源極係連接於 OLED9 之陽極 13。OLED9 之陰極係成為各畫素共通之電極 10。圖 2 係顯示施加於閘極線 7-1 之脈衝波形 V_{G1} ，和施加於資料線 6-1 之脈衝波形 V_{D1} ，和 1 行 1 列之畫素之 OLED 之陽極 13-11 之電壓變化，與 OLED 之共通電極 10 的關係。

於時刻 $t=t_0$ ，經由閘極掃描信號，開關電晶體 8-11 成為開啓狀態時，與此同步，施加於資料線之資料信號則藉由開關電晶體 8-11，流入 OLED9-11。對於一般之資料信號 d_1 之值而言，閘極掃描信號之值係至少滿足 $V_{GH}-V_{th}>d_1$ 之時，OLED 之電流注入則可緩和地加以進行。在此 V_{th} 係開關電晶體 8-11 之臨限值電壓。接著，於時刻 $t=t_1$ ，開關電晶體成為開啓狀態之時，資料線 6-11 之信號電位係下拉至 V_{DL} 。因此之後，於 $t=t_2$ ，開關電晶體則關閉。在此，雖僅顯示資料線 6-1，驅動為所謂之線順序方式，於上述定時，於資料線 6-2，...，6- n ，亦施加對應畫像之資料信號，寫入 1 行分之資料信號。陽極 13-11 之電位係幾近追隨於資料信號波形加以變化，於與共通電極 10 之電位 V_{OL} 之電位差，對於 OLED，流入二極體順方向電流而發光。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

於上述驅動波形中，設定為 $V_{DL} < V_{OL}$ 者為本發明之特徵。由此，於非發光期間，OLED 施加逆偏壓。此逆偏壓施加狀態係只要在開關電晶體為關閉之狀態時，可被良好地保持。n 通道型之開關電晶體時，較佳為滿足 $V_{DL} > V_{GL}$ 之關係即可。

閘極掃描線之數為 m 條之故，將訊框期間成為 T_f 時，於一條之閘極線施加之掃描信號的時間 ($t_2 - t_0$)，最大則成為 T_f/m 。做為逆電壓施加需之時間 ($t_2 - t_1$)，開關電晶體保持於 $10k\Omega$ 程度以下之低阻抗狀態之故，有 1μ 秒的程度即足夠。因此，令 m 為 1000 條， $T_f = 16ms$ 時，成為 $t_2 - t_0 = 16\mu$ 秒，及發光期間縮小的影響可被極力限制於很小的範圍。

以上，根據本發明之實施例 1 時，於 1 畫素 1 電晶體之簡便的 OLED 顯示器中，可有效獲得實現畫質劣化少的高可靠性之 OLED 顯示器。

(實施例 2)

對於本發明之第 2 之實施例加以說明。圖 3 係與圖 1 同樣，將畫像顯示裝置 1 之整體之佈局模式性顯示的方塊圖。於各畫素，設有電荷蓄積電容 11。電荷蓄積電容之單側之電極係於每行成為成束的配線 12，使配線 12 和 OLED 之共通電極 10 有所不同。顯示此畫像顯示裝置之驅動電壓之定時者為圖 4。對於施加於閘極線 7-1 之電壓 V_{G1} ，施加於資料線 6-1 之電壓 V_{D1} ，於本實施形態中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

則無需逆偏壓之定時。於此選擇期間中，蓄積電容 11-11 之電極 12-1 和相反側之電位係上昇至 $d1$ 。對於 OLED 之共通電極 10 之電位 VOL ， $d1-VOL$ 設定成為較 OLED 之臨限值電壓 V_{thOL} 為小。接著，於開關電晶體開閉之後，於配線 12-1 之電位加上方形波。該振幅 $V0=(V_{12H}-V_{12L})$ 係 V_{thOL} 之值的程度即可。由此，蓄積於蓄積電容 11 之電荷流動 OLED9-11，OLED 則發光。做為蓄積電容 Cs_{11} 之值，以 OLED 之二極體寄生電容之 8 倍至 20 倍程度，得 $10cd/m^2$ 以上之畫素亮度。做為介電質材料，使用 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 等即可。此時之方形波之脈衝寬度，即發光期間係較顯示於實施例 1 之 Tf/m 足夠為大之故，可使瞬時電流變小。例如，發光期間可成為 $Tf/4$ 程度。

發光終了後之配線 12 之電位，經由成為 $V_{12L}>VOL$ ，於 OLED 則施加逆偏壓。此時為保持開關電晶體之關閉狀態，當然成為 $V_{12L}>VGL$ 。

(實施例 3)

對於本發明之第 3 之實施例加以說明。畫素之基板構成係與圖 3 所示之實施形態 2 相同。於本實施例中，施加於配線 12 之電壓非方形波，為如記述於圖 5 之瞬變波為特徵。此時，經由滿足 $V_{12L}>VOL$ 、 $V_{12L}>VGL$ ，保持良好的驅動條件。

結果，本實施例之固有效果係可將發光之時間變化變小。當為實施例 2 之方形波時，伴隨時間之經過，流於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

OLED 之電流雖會變小，但可經由瞬變波，將一定之變位電流流入 OLED 容量之故，可使 OLED 兩端之電位差成為一定。

顯示此顯示裝置之驅動電壓之時間者為圖 5。直至選擇期間之終止為止，與圖 4 同樣驅動，之後，於配線 12-1 之電位，施加如圖之瞬變波。該振幅為 $V_o = (V_{12H} - V_{12L})$ ，為 V_{thOL} 程度即可。經由施加瞬變波，不會根據時間，一定之變位電流則流入 OLED 之故，OLED 以一定之電流動作之故，OLED 兩端之電位差可保持於一定。

以上，說明了本發明之實施例，但本發明係未限定於上述實施例者。例如，上述實施例中，雖顯示連接 OLED 之陽極和開關電晶體的例子，於與 OLED 之陰極連接之時，本發明所成驅動方法係有效的。又，開關電晶體之通道導電型係 p 通道當然亦為有效的。

如以上所述，根據本發明所成 OLED 顯示裝置，於複數之閘極線，和複數之資料線對應於此等之交點，配置於矩陣狀之畫素，至少包含 1 個之 TFT 和 OLED 的畫素顯示裝置之驅動方法中，於非發光時經由施加逆偏壓，可實現高可靠性之顯示裝置。

更且根據本發明時，可提供可靠性優異的有機 LED 顯示裝置。

圖面之簡單說明

圖 1 係本發明之一實施例所成 OLED 畫像顯示裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

之模式圖。

圖 2 係為說明圖 1 之 O L E D 畫像顯示裝置之驅動圖

。

圖 3 係為說明本發明另一實施例 O L E D 畫像顯示裝置之模式圖。

圖 4 係為說明圖 3 之 O L E D 畫像顯示裝置之驅動之圖。

圖 5 係為說明圖 3 之 O L E D 畫像顯示裝置之驅動之另一圖。

圖 6 A 、 6 B 係為說明各別之以往技術之圖。

圖 7 係為說明各別之以往技術之 O L E D 顯示器之圖

。

圖 8 係更為說明另一以往技術之 O L E D 顯示器之圖

。

【符號說明】

- 1 畫像顯示裝置
- 2 顯示部
- 3 資料驅動電路
- 4 掃描驅動電路
- 5 基板
- 6、6-1、6-2...6-n 資料線
- 7-1、7-2...7-m 閘極線
- 8-11、...、8-m1 開關電晶體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (10)

9-11、...、9-m1 OLED

10 共通電極

12-1、...、12-m 配線

13-11、...、13-m1 陽極

61、61-1、61-2、...、61-n 陽極

62、62-1、62-2、...、62-n 陰極

63、63-1、63-2、...、63-n 定電流源

64 OLED

65 寄生電容

71 資料線

72 閘極線

73 Tsw 開關電晶體

74 Tdr 驅動電晶體

75 蓄積電容

76 OLED

81 資料線

82 閘極線

83 Tsw 開關電晶體

84 OLED

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1

1、一種有機發光二極體顯示器，屬於在於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線；經由複數之閘極線和複數之資料線構成畫素，於各畫素中，具備藉由前述閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和同步於薄膜電晶體成為導通狀態，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機發光二極體顯示器，其特徵係前述發光元件係有機發光二極體元件，薄膜電晶體在非導通狀態之期間的至少一部份中，有機發光二極體元件在於非發光狀態的同時，施加與發光時之極性相反之偏壓者。

2、如申請專利範圍第 1 項之有機發光二極體顯示器，其中，前述薄膜電晶體在於導通狀態之期間，前述資料信號之極性以有機發光二極體發光之電流方向、不發光之電流方向之順序加以施加者。

3、一種有機發光二極體顯示器，屬於在於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線；經由複數之閘極線和複數之資料線構成畫素，於各畫素中，具備藉由前述閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和同步於薄膜電晶體成為導通狀態，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機發光二極體顯示器，其特徵係前述發光元件係有機發光二極體元件，與有機發光二極體元件並列地形成蓄積

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

2

電容，蓄積電容之電極係按每行連接於共通電極，該共通電極係連接於與前述有機發光二極體元件之共通電極不同之電源，於薄膜電晶體在於非導通狀態之期間的至少一部時，有機 LED 元件在於非發光狀態的同時，施加與發光時之極性相反之偏壓。

4、如申請專利範圍第 3 項之有機發光二極體顯示器，其中，薄膜電晶體成為非導通狀態之後，於前述蓄積電容之每行之共通電極，供給電壓變動，藉由此，令前述有機發光二極體元件成為發光狀態者。

5、如申請專利範圍第 4 項之有機發光二極體顯示器，其中，供予前述蓄積電容之每行之共通電極的電壓變動為方形波者。

6、如申請專利範圍第 4 項之有機發光二極體顯示器，其中，供予前述蓄積電容之每行之共通電極的電壓變動為瞬變波者。

7、一種有機發光二極體顯示裝置之驅動方法，屬於在於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線；經由前述閘極線和前述資料線，成為矩陣狀地形成畫素，於各畫素中，具備藉由前述閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和同步於薄膜電晶體成為導通狀態，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機發光二極體顯示裝置之驅動方法，其特徵係前述發光元件係有機發光二極體元件，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

3

薄膜電晶體在非導通狀態之期間的至少一部份中，有機發光二極體元件在於非發光狀態的同時，施加與發光時之極性相反之偏壓者。

8、如申請專利範圍第 7 項之有機發光二極體顯示裝置之驅動方法，其中，前述薄膜電晶體在於導通狀態之期間，前述資料信號之極性以有機發光二極體之發光之電流方向、不發光之電流方向之順序加以施加者。

9、一種有機發光二極體顯示器之驅動方法，屬於在於基板上，具有複數之閘極線，和交叉於該複數之閘極線的複數資料線；經由前述閘極線和前述資料線，成為矩陣狀地形成畫素，於各畫素中，具備藉由前述閘極線供給閘極掃描信號的薄膜電晶體，和同步於薄膜電晶體成為導通狀態，對應自資料線供給的資料信號，經由流動在形成於每畫素之畫素電極和對向於畫素電極之對向電極間的驅動電流所發光之發光元件的有機發光二極體顯示裝置之驅動方法，其特徵係前述發光元件係有機發光二極體元件，與有機發光二極體元件並列地形成蓄積電容，蓄積電容之電極係按每行連接於共通電極，該共通電極係連接於與前述有機發光二極體元件之共通電極不同之電源，於薄膜電晶體在於非導通狀態之期間的至少一部時，有機發光二極體元件在於非發光狀態的同時，施加與發光時之極性相反之偏壓。

10、如申請專利範圍第 9 項之有機發光二極體顯示器之驅動方法，其中，薄膜電晶體成為非導通狀態之後，於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4

前述蓄積電容之每行之共通電極，供給電壓變動，藉由此，令前述有機發光二極體元件成為發光狀態者。

11、如申請專利範圍第 10 項之有機發光二極體顯示器之驅動方法，其中，供予前述蓄積電容之每行之共通電極的電壓變動為方形波者。

12、如申請專利範圍第 10 項之有機發光二極體顯示器之驅動方法，其中，供予前述蓄積電容之每行之共通電極的電壓變動為瞬變波者。

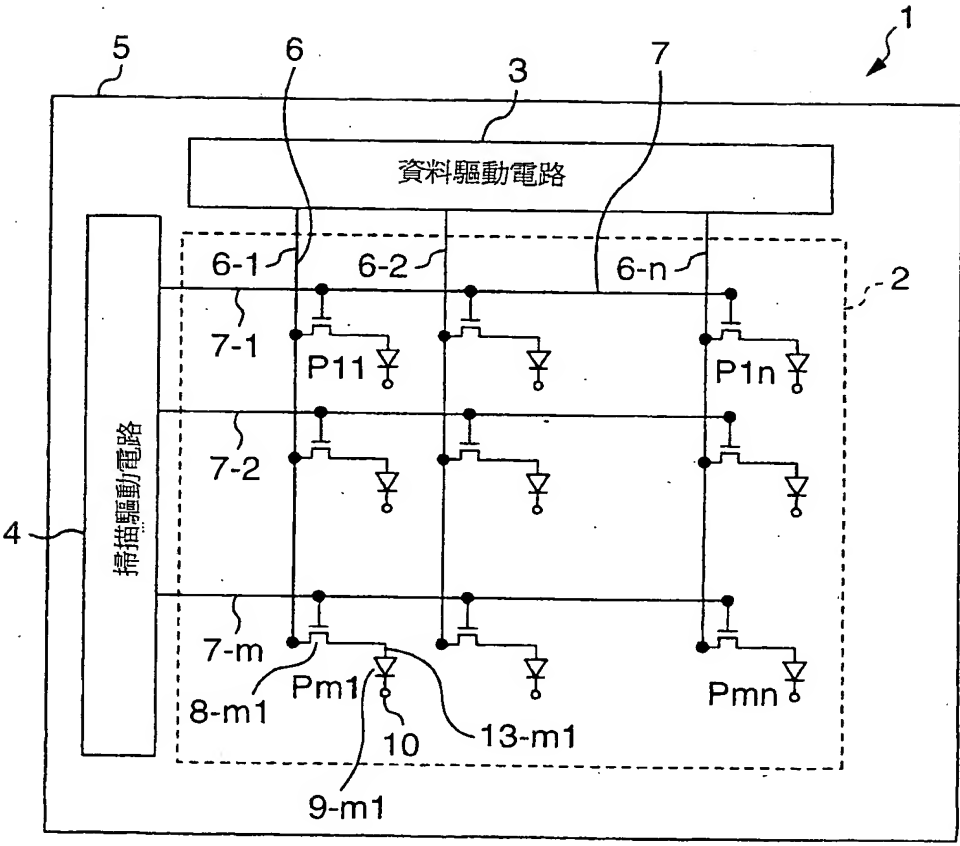
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

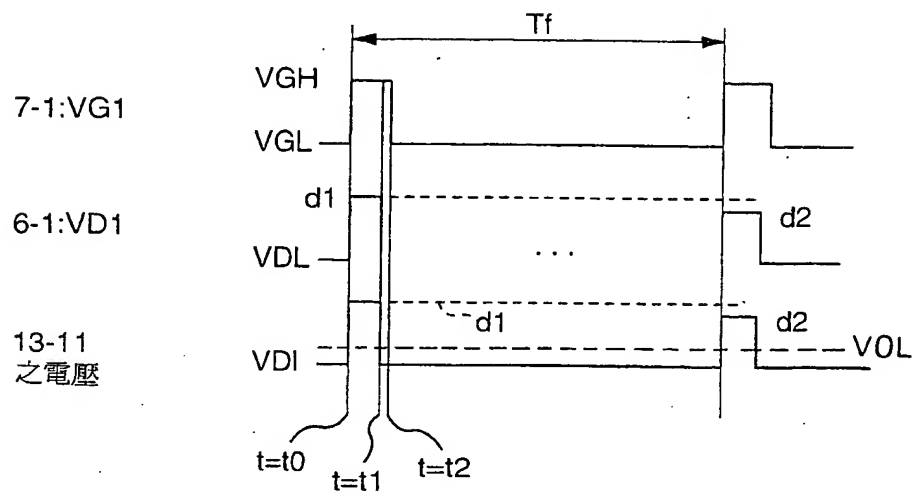
訂

線

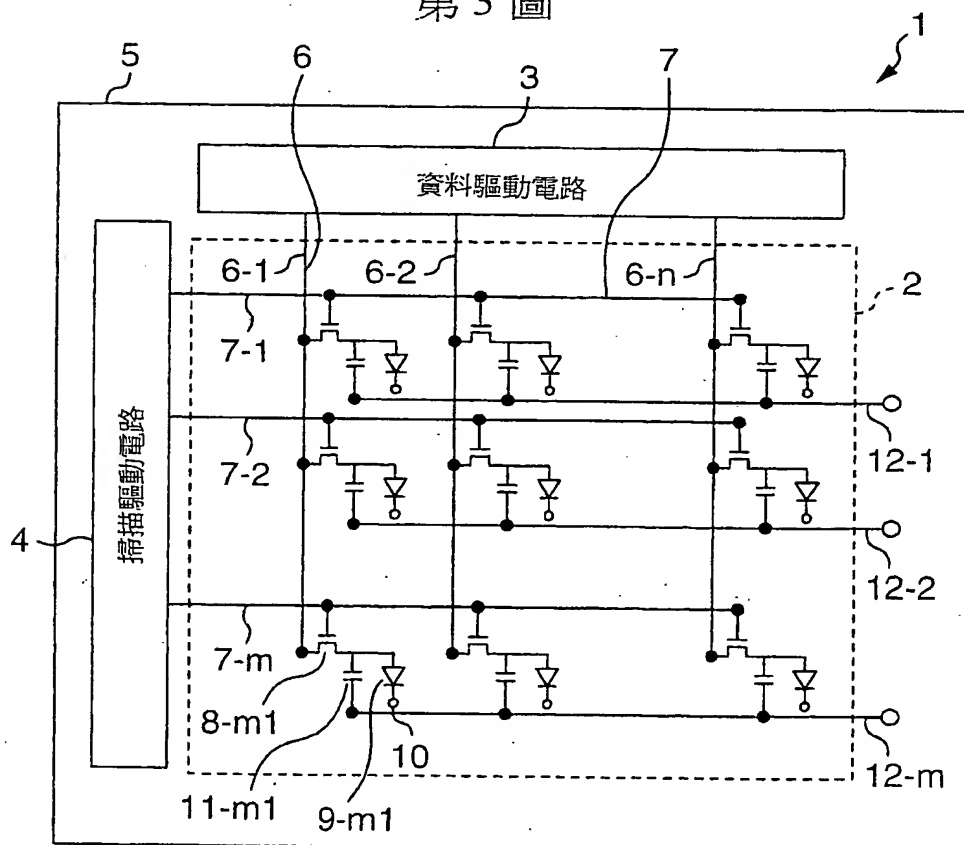
第 1 圖



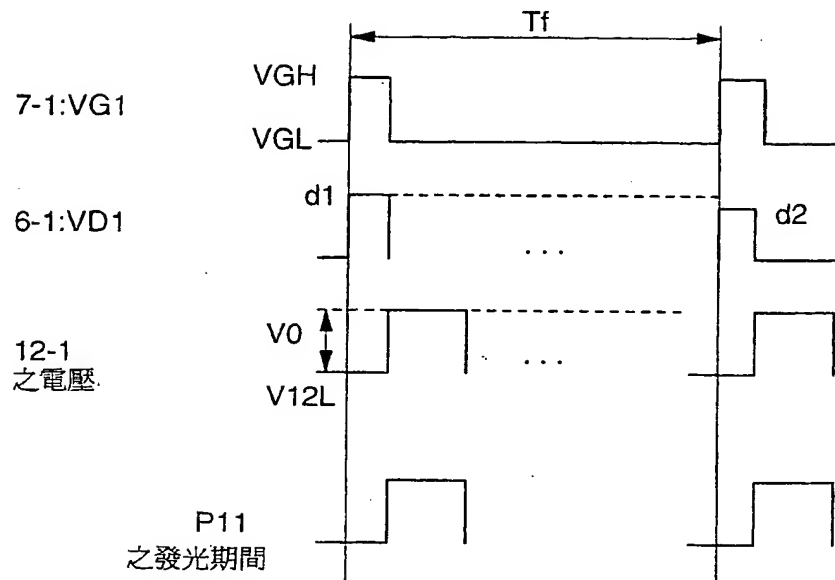
第 2 圖



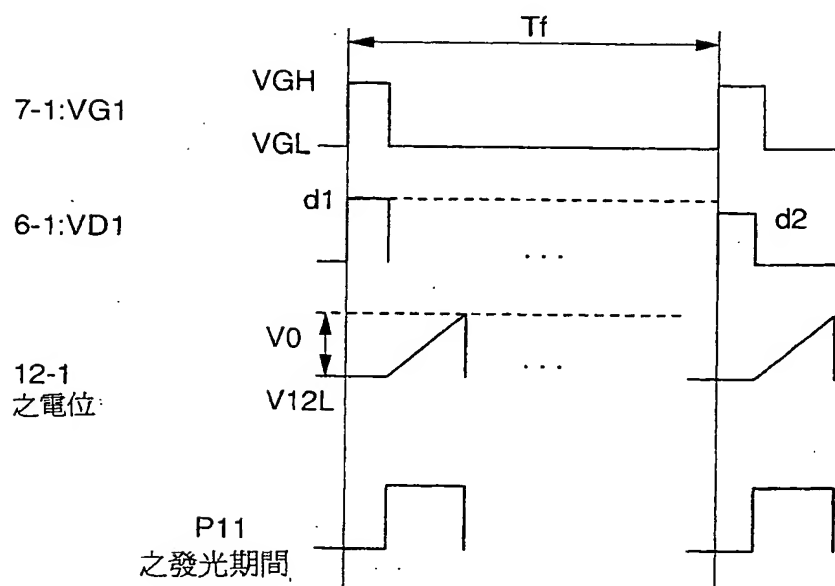
第 3 圖



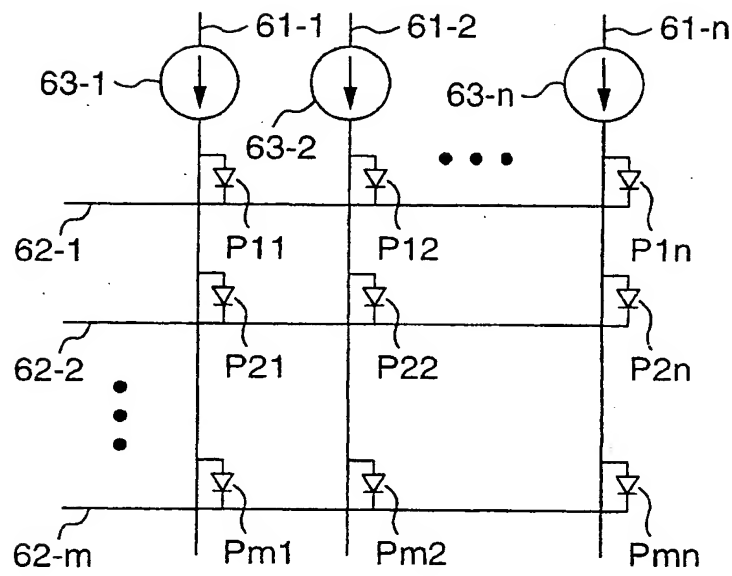
第 4 圖



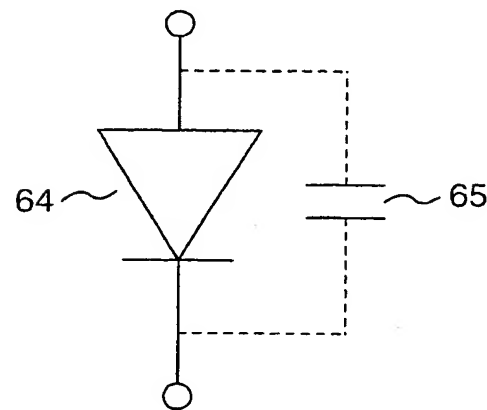
第 5 圖



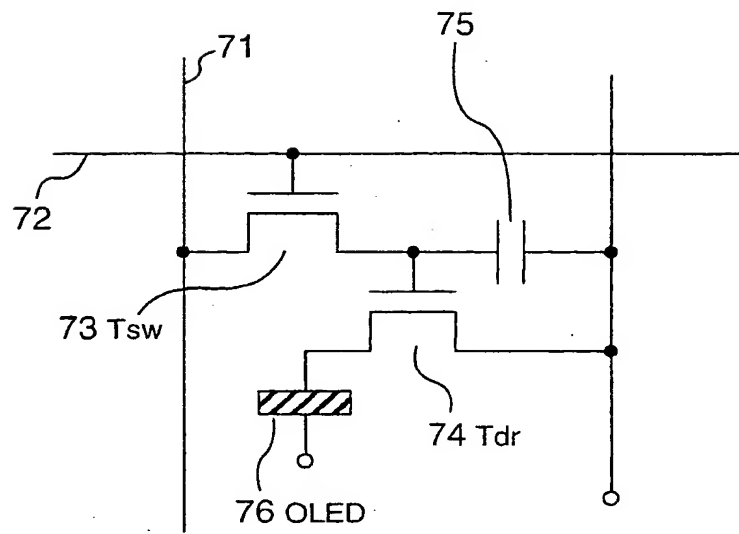
第 6A 圖



第 6B 圖



第 7 圖



第 8 圖

